



ABSTRACT / ZUSAMMENFASSUNG / ABREGE

01106054.8

An ultraviolet ray lamp comprises a discharge vessel (1) made of quartz glass, filled with a filling. A pair of electrodes (2) is able to generate a discharge in the discharge vessel (1). An optical filter (5) made of metal oxide, which is partly formed on the outer surface of the discharge vessel (1), transmits ultraviolet rays of long wavelength and cuts off ultraviolet rays of short wavelength. Furthermore, A device for generating ultraviolet rays comprises an ultraviolet ray lamp generating ultraviolet rays including short and long wavelength, having a discharge vessel (1) made of quartz glass. An enclosure (10) accommodates the discharge vessel (1), transmitting at least ultraviolet ray of short wavelength. An optical filter (5) made of metal oxide, which is partly formed on at least one side of the surface of the enclosure (10), transmits ultraviolet rays of long wavelength and cuts off ultraviolet rays of short wavelength. An ultraviolet ray lamp or a device for generating ultraviolet rays may be used for a sterilizer, an apparatus for treating fluid, or an air cleaner.

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM
12. FEBRUAR 1959

DEUTSCHES PATENTAMT

PATENTSCHRIFT

Nr. 971 544

KLASSE 21f GRUPPE 82 01

INTERNAT. KLASSE H 01j

H 14611 VIII c / a1f

Heinrich Mohn, Hailer über Gelnhausen
Ist als Erfinder genannt worden

Heraeus Quarzschmelze G. m. b. H., Hanau/M.

Entladungsgefäß für Gasentladungsstrahler

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 30. November 1952 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 11. November 1954

Patenterteilung bekanntgemacht am 29. Januar 1959

Gasentladungsstrahler werden zur Erzeugung von UV-Strahlen sowie von sichtbarem Licht und Ultrarotstrahlen benutzt. Insbesondere hat sich hierbei die Quecksilberentladung in Form der Niederdruck-, Hochdruck- und Höchstdruckentladung bewährt und als Werkstoff für das Entladungsgefäß weitgehend Quarzglas eingeführt.

Um die Emission auf bestimmte Spektralgebiete zu beschränken oder, umgekehrt, bestimmte Spektralgebiete zurückzuhalten, wurden bereits Sonderformen von Quarzgläsern entwickelt, bei denen zur Erzeugung einer Filterwirkung dem Quarzglas in geringen Mengen bestimmte Zusätze gegeben werden. So hat man beispielsweise durch Zusatz von Oxyden in Mengen unterhalb 0,1% ein Quarzglas entwickelt, das zwar die für die Keimtötung erwünschten Spektralbereiche der UV-Strahlung in der Gegend von 2540 Å durchläßt, aber die die

Ozonbildung bewirkende Strahlung um 1890 Å zurückhält. Mit einem derartigen Quarzglas kann man Sterilisationslampen und UV-Strahler für therapeutische und technische Anwendungen herstellen, die den damit Beschäftigten nicht durch die Ozonbildung belästigen.

Die Gasentladungsstrahler mit einem Entladungsgefäß aus Quarzglas, dem in dieser Weise eine optische Filterung bewirkende Stoffe zugesetzt sind, zeigen nun aber recht oft einen Nachteil, der bei Quecksilberdampfentladungslampen allgemein schon lange bekannt ist. Sie weisen nach längerem Gebrauch infolge der Gasentladungen Alterungserscheinungen auf, insbesondere Bräunungen oder andere Verfärbungen, die teilweise auf den Eintritt von Quecksilberionen in das Quarzglas während der Entladung und auf Reduktionserscheinungen zurückgeführt werden können.

809 725/22

971 544

2

Die Erfindung hat nun einen überraschend einfachen Weg gefunden, um die erwähnten Alterungserscheinungen bei den hochwertigen Gasentladungsstrahlern mit einem eine optische Filterwirkung aufweisenden Entladungsgefäß erheblich herabzusetzen.

Erfindungsgemäß wird ein Entladungsgefäß für Gasentladungsstrahler unter Verwendung von Quarzglas mit geringen Mengen von Zusätzen, die eine optische Filterung bewirken, so gestaltet, daß die Wandung des Entladungsgefäßes aus zwei Schichten besteht, die nach an sich bekannten glastechnischen Verfahren verformt und in der Hitze miteinander vereinigt sind, und zwar aus einer äußeren Schicht aus dem mit Zusätzen versehenen optisch filternden Quarzglas und aus einer mehrere zehntel Millimeter dicken inneren Schicht aus einem ätzbeständigen, von diesen Zusätzen freien Quarzglas.

Der Erfindung liegen die folgenden Beobachtungen und Überlegungen zugrunde.

Die zur Erzeugung einer optischen Filterwirkung dem Quarzglas beigegebenen Zusätze wirken bei längerer Betriebsdauer der Gasentladungsstrahler als Keime für die Entglasungen. Quarzgläser mit Oxydzusätzen verändern sich entsprechend der Höhe der Zusätze wesentlich früher als Gläser ohne diese Zusätze und ändern dadurch die Absorption erheblich. Während geringe Zusätze weit unter 0.1% die erwünschte Filterwirkung erst nach längerer Betriebszeit merklich verändern und mit einem Quarzglas geringer Zusätze bisher ein Werkstoff mit verhältnismäßig kleinen Alterungserscheinungen erzeugt werden konnte, sind Rohre mit größeren Zusätzen schon nach sehr kurzer Betriebsdauer — oft bereits nach einigen Stunden — so stark verfärbt, daß sie unbrauchbar sind. Es war deshalb für den praktischen Betrieb bisher kaum möglich, Gasentladungsstrahler herzustellen, die eine selektive Strahlung aussenden. Bei dem Strahler nach der Erfindung wird nun die Schicht des Entladungsgefäßes des Gasentladungsstrahlers, welche die gewünschte optische Filterwirkung ergibt, von der die Alterungserscheinungen auslösenden Dampfenladung, insbesondere Quecksilberdampfenladung, dadurch isoliert, daß auf ihrer Innenseite eine von den Zusätzen freie Quarzglas-schicht aufgebracht wird, die eine erhöhte Ätzfestigkeit aufweist. Die Tiefe der Schicht, innerhalb deren die die Alterungserscheinungen auslösenden Veränderungen vor sich gehen, ist vergleichsweise gering. Um den schädlichen Einfluß der Dampfenladung innerhalb des Entladungsgefäßes zu beschränken, genügt es deshalb, im Inneren des Entladungsgefäßes eine ätzbeständige Schicht mit einer Dicke in der Größenordnung von mehreren zehntel Millimeter vorzusehen, wobei die beiden Schichten nach an sich bekannten glastechnischen Verfahren verformt und in der Hitze miteinander vereinigt sind.

Es ist schon beschrieben worden, Entladungsgefäße von Gasentladungslampen aus einem UV-durchlässigen hochkieselsäurehaltigen Glas mit

einer inneren Schicht aus Siliziumdioxid durch Behandlung der Glashülle mit einer Mischung aus Athylsilikat und Athylalkohol zu versehen. Abgesehen davon, daß die thermische Widerstandsfähigkeit der äußeren Glasschicht im Vergleich zu Quarzglas beschränkt ist, läßt sich die innere Schicht nur als ein schuppenartiger Niederschlag gewinnen, der bei hohen Wandbelastungen des Gasentladungsstrahlers keinen ausreichenden Schutz gegen Verätzung gibt. Demgegenüber handelt es sich bei der Erfindung um ein Entladungsgefäß, daß praktisch nur aus Quarzglas mit seinen hervorragenden technischen Eigenschaften besteht und bei dem die beiden Schichten wegen ihrer übereinstimmenden Eigenschaften durch die Vereinigung in der Hitze so innig verbunden sind, daß eine Trennungslinie zwischen ihnen nicht zu erkennen ist. Der Schutz durch die innere, von Zusätzen freie Quarzglas-schicht gegen die fotochemischen Angriffe ist also denkbar günstig.

Die dünne ätzbeständige Quarzglasschicht kann beispielsweise aus einem gewöhnlichen handelsüblichen Quarzglas bestehen, das die erwähnten Filterzusätze nicht enthält. Zweckmäßig wird aber ein besonders reines Quarzglas benutzt.

Um die Lebensdauer noch weiter zu steigern, empfiehlt es sich, für die innere Schicht ein Quarzglas zu verwenden, das beispielsweise durch einen mechanischen Rührvorgang oder durch Ultraschall-dispergierung besonders homogenisiert ist; es handelt sich hierbei um ein Quarzglas, wie es bereits bei einem älteren Vorschlag als Material für die Entladungsgefäßhüllen von Gasentladungsstrahlern genannt ist. Hierdurch werden geringe Fremdeinschlüsse innerhalb der Quarzglasmasse so fein und gleichmäßig verteilt, daß sie nicht mehr als Keime für die die Alterungserscheinungen bewirkenden chemischen und physikalischen Reaktionen dienen können.

Die Entladungsgefäße für Gasentladungsstrahler gemäß der Erfindung lassen sich in mannigfacher Weise für die verschiedensten Anwendungen im sichtbaren, ultravioletten und ultraroten Gebiet herstellen. So gelingt es beispielsweise, die Lebensdauer der oben besprochenen Entkeimungslampen und der UV-Strahler für therapeutische und technische Anwendungen mit Absorptionen in bestimmten Gebieten bedeutend zu erhöhen. Darüber hinaus ist es jetzt aber auch möglich, Gasentladungsstrahler mit selektiver Strahlung in den verschiedensten Spektralgebieten von überraschend hoher Lebensdauer herzustellen, also zwei scheinbar zunächst sich widersprechende Forderungen zu vereinigen.

Beispielsweise ist es jetzt möglich, Quecksilberentladungslampen hoher Lebensdauer herzustellen, deren Emission erst von einer bestimmten Wellenlänge an beginnt. Auch kann der Forderung nach langen Betriebszeiten entsprochen werden bei der Herstellung von Entladungsgefäßen für Gasentladungsstrahler, deren Absorptionskante im UV-B und UV-C an einer beliebigen Stelle beginnt, also auch für Strahler, die von 2800 bis 3150 Å emit-

971 544

tieren (UV-B oder Dornstrahlung), während die Strahlung unter 2800 Å (UV-C) unterdrückt wird, oder für Strahler, welche die Emission so abgrenzen, daß nur das Gebiet oberhalb von 2500 Å durchgelassen wird.

5 Jetzt ist es möglich, Gasentladungsstrahler mit Entladungsgefäßen aus Quarzglas mit filternden Zusätzen herzustellen, die auch mit großen Strahlungsintensitäten während sehr erheblicher Zeiten ohne wesentliche Verfärbungs- und Alterungserscheinungen betrieht werden können. Bemerkte sei auch, daß für medizinische Zwecke auf diese Weise Strahler hergestellt werden können, die beispielsweise die in hohem Maße erythemerzeugende 15 Strahlung des Gebietes um 2537 Å unterdrücken, während sie vorzugsweise die Dornstrahlung zwischen 2800 und 3150 Å durchlassen, d. h. ohne die rötende Wirkung lediglich ein Pigment auf der Haut erzeugen. Auf dem Wege der Erfindung lassen sich also Entladungsgefäße für Hochleistungsstrahler mit solchen die Strahlung filternden Wirkung erzeugen, während bisher solche Wirkungen mit Hartgläsern bzw. mit UV-durchlässigen Gläsern lediglich mit vergleichsweise schwachen Intensitäten erzielt werden konnten.

25 Für besondere Zwecke lassen sich in Entladungsgefäßen für Gasentladungsstrahler an Stelle einer äußeren Schicht aus dem mit Zusätzen versehenen optisch filternden Quarzglas auch mehrere Schichten aus Quarzgläsern mit verschiedenen optisch filternden Zusätzen anordnen, ohne daß von dem Grundgedanken der Erfindung abgewichen wird. Ebenso bleibt die Bedeutung der Erfindung auch bei Füllungen des Entladungsgefäßes mit anderen 35 Stoffen als Quecksilber bestehen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Entladungsgefäß für Gasentladungsstrahler unter Verwendung von Quarzglas mit geringen Mengen von Zusätzen, die eine optische Filterung bewirken, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung des Entladungsgefäßes aus zwei Schichten besteht, die nach an sich bekannten glastechnischen Verfahren verformt und in Hitze miteinander vereinigt sind, einer äußeren Schicht aus dem mit Zusätzen versehenen, optisch filternden Quarzglas und einer mehreren zehntel Millimeter dicken inneren Schicht aus einem ätzbeständigen, von diesen 50 Zusätzen freien Quarzglas.

2. Entladungsgefäß gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Schicht aus einem möglichst reinen handelsüblichen Quarzglas besteht.

3. Entladungsgefäß gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Schicht aus einem beispielsweise durch einen mechanischen Rührvorgang oder durch Ultraschall-dispersion homogenisierten Quarzglas besteht, das die vorhandenen Verunreinigungen 60 in feinstverteilter Form enthält.

4. Entladungsgefäß gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an Stelle einer äußeren Schicht aus dem mit Zusätzen versehenen, optisch filternden Quarzglas mehrere übereinanderliegende Schichten aus Quarzgläsern mit verschiedenen optisch filternden Zusätzen vorgesehen sind. 65

5. Entladungsgefäß gemäß Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Anwendung in Sterilisationslampen die äußere Schicht oder die äußeren Schichten aus Quarzglas bestehen, dem geringe Mengen von temperaturbeständigen Oxyden zugesetzt sind, welche das für die Keimtötung bedeutsame Spektralgebiet in der Nähe von 2540 Å weitgehend durchlassen, aber das die Ozonbildung anregende Spektralgebiet um 1890 Å weitgehend zurückhalten. 70

6. Entladungsgefäß gemäß Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Schicht oder die äußeren Schichten aus Quarzgläsern mit Zusätzen bestehen, die das UV-C unterdrücken und vorzugsweise das Dorngebiet durchlassen. 75

7. Entladungsgefäß gemäß Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Schicht oder die äußeren Schichten aus Quarzgläsern mit Zusätzen bestehen, die das Gebiet unterhalb 3150 Å unterdrücken. 80

In Betracht gezogene Druckschriften:

Deutsche Patentschriften Nr. 604 486, 513 306.

632 435;

deutsche Patentanmeldung H 35 VIIIc/21 f (bekanntgemacht am 30. 8. 1951); 95

USA.-Patentschrift Nr. 2 295 626;

britische Patentschrift Nr. 681 180;

Festschrift der Fa. W. C. Heraeus G. m. b. H.

zum 100jährigen Jubiläum, 1951, S. 337 bis 354. 100